

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/016190 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61C 13/20**,  
F27B 17/02, F27D 5/00

(74) Anwalt: **FIENER, Josef**; J. FIENER et col., Maximilianstr. 57, Postfach 1249, 87712 Mindelheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/009051**

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. August 2003 (14.08.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
102 37 982.3 14. August 2002 (14.08.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZUBLER GERÄTEBAU GMBH** [DE/DE]; Buchbrunnenweg 26, 89081 Ulm-Jungingen (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

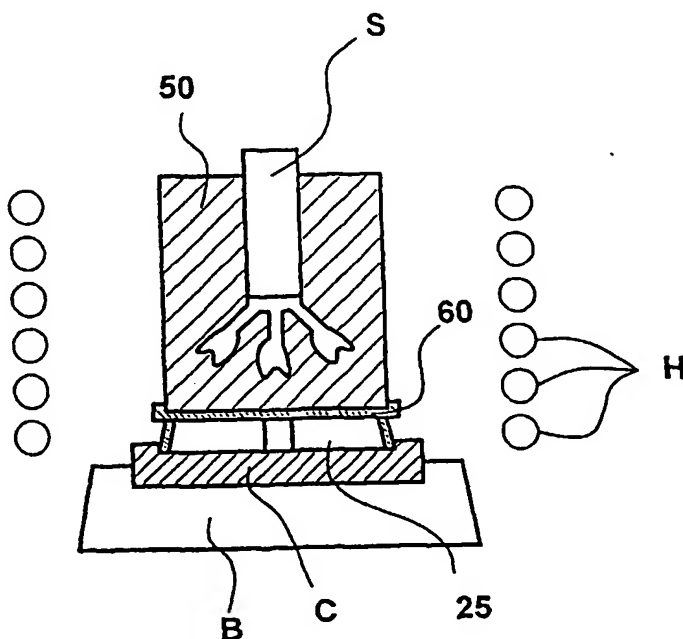
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZUBLER, Kurt** [DE/DE]; Ginsterweg 28, 89233 Neu-Ulm (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF DENTURES MADE OF PRESSED CERAMICS IN THE FIELD OF DENTAL TECHNOLOGY; DENTAL CERAMIC PRESS FURNACE AND MUFFLE THEREFOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ZAHNERSATZ AUS PRESSKERAMIK IN DER DENTAL-TECHNIK; KERAMIKPRESSOFEN UND MUFFEL HIERFÜR



(57) Abstract: The aim of the invention is to simplify a method for the production of dentures made of pressed ceramics in the field of dental technology, comprising the following steps; producing a muffle, introducing the muffle into the dental ceramic press furnace, heating a ceramic pellet and pressing a press ceramic object. A free area (25) is formed on the base of the muffle (50), which allows thermal radiation to pass through. The invention also relates to a corresponding dental ceramic press furnace and an associated muffle.

(57) Zusammenfassung: Zur Vereinfachung eines Verfahrens zur Herstellung von Zahnersatz aus Presskeramik in der Dentaltechnik, mit den Schritten des Herstellens einer Muffel, des Einbringens der Muffel in einen Keramikpressofen, des Erwärmens eines Keramikpellets und des Pressens eines Presskeramikobjektes, wird vorgeschlagen, dass im Bodenbereich der Muffel (50) ein für Wärmestrahlen durchlässiger Freiraum (25) ausgebildet wird. Zudem wird ein entsprechender Keramikpressofen und eine zugehörige Muffel vorgeschlagen.



**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Beschreibung**Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz aus Preßkeramik in der Dentaltechnik; Keramikpreßofen und Muffel hierfür.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Zahnersatz aus Preßkeramik in der Dentaltechnik, mit den Schritten des Herstellens einer Muffel, des Einbringens der Muffel in einen Keramikpreßofen, des Erwärmens eines Keramikpellets und des Pressens eines Preßkeramikobjektes. Weiterhin betrifft die Erfindung einen Keramikpreßofen und eine Muffel, insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Bei der Herstellung von Zahnersatz aus Preßkeramiken, zum Beispiel Brücken, Kronen, Veneers und Inlays, wird zunächst ein Wachsmodell des Objektes hergestellt. Dieses Wachsmodell wird dann in eine Muffel eingebettet, die durch Zusammensetzen einer Muffelbasis, einer Muffellehre und einer Manschette zur Muffelform wird. Dabei wird auf der Muffelbasis das Wachsmodell mit Wachs fixiert. Anschließend wird Einbettmasse in die vorbereitete Muffelform eingegossen. Nach dem Aushärten der Einbettmasse wird die Ringmanschette, die Muffellehre und die Muffelbasis entfernt und die temperaturbeständige Muffel ggf. nachbearbeitet. Vor dem Preßvorgang wird zunächst das Wachs ausgeschmolzen und in den so entstehenden Hohlraum (Negativform des zukünftigen zahntechnischen Objektes) Keramikmasse eingebracht. Hierfür wird nach dem Ausschmelzen des Wachses ein Keramikpellet der gewünschten Farbe und der erforderlichen Größe in den Preßstempelkanal der Pressmuffel eingeführt und mitsamt dem Preßstempel in die Brennkammer des Preßofens eingeführt. Nach dem Erreichen der erforderlichen Preßtemperatur erfolgt der eigentliche Preßvorgang, bei dem die nun fließfähige Keramikmasse mit Hilfe des Preßstempels in die ausgeschmolzene Form eingedrückt wird. Dies ist ein besonders kritischer Moment beim Herstellen der Preßkeramik-Objekte, da die Keramik sehr temperaturempfindlich ist, insbesondere wenn, wie bei Preßöfen üblich, der Preßstempel nicht beheizt wird, sondern nur im Oberteil Heizwendeln vorgesehen sind. Der Muffel wird folglich

nur am Umfang Wärme zugeführt, so daß die Temperatur zum Muffelboden hin abnimmt. Bedingt durch die abnehmende Temperatur zum Muffelboden hin, ist die Keramikmasse in ihrer Fließfähigkeit herabgesetzt und kann ggf. die Hohlräume nicht mehr ausreichend ausfüllen. Bei handelsüblichen Preßöfen ist deshalb oft die Eingabe einer höheren als der tatsächlich erforderlichen Preßtemperatur notwendig, sofern dies nicht sogar bereits durch den Ofen-Hersteller mit einer Diskrepanz zwischen Eingabetemperatur und Ist-Temperatur auszugleichen versucht wird.

Insbesondere bei größeren oder bei verwinkelten Objekten, wie z. B. bei Brücken, bedeutet dies, daß das Objekt nur unvollständig abgebildet oder durch Überhitzung geschädigt werden kann. Voraussetzung für das vollständige Ausfließen einer Form ist folglich eine vollständig und gleichmäßig durchwärmte Muffel. Dies bedeutet, daß die gesamte Muffel, insbesondere in dem Bereich, in dem die Objekte liegen, vor dem Verpressen eine Temperatur aufweisen sollte, die der optimalen Preßtemperatur entspricht. Der Preßvorgang sollte folglich erst dann erfolgen, wenn die erforderliche Temperatur gleichmäßig im Bereich der Objektformen und Preßkanäle innerhalb der Muffel vorliegt.

Ein Lösungsansatz für dieses Problem ist in der DE 199 05 666 beschrieben, nämlich ein Brennofen, der neben den üblichen, oberen Heizwendeln ein zusätzliches Heizelement in der Bodenplatte aufweist, wodurch der Muffel auch von der Unterseite her Wärme zugeführt wird. Dadurch soll eine gleichmäßige Durchwärmung und schnellere Aufheizung der Muffel erfolgen. Nachteilig ist hierbei jedoch der erhöhte Bauaufwand und die schwierige Messung der Ist-Temperatur in der Muffel, die für eine genaue Regelung notwendig ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung von Preßkeramikteilen oder Objekten in der Zahntechnik zur Verfügung zu stellen, das die oben geschilderten Nachteile vermeidet. Weiterhin soll ein Keramikpreßofen und eine Muffel, insbesondere zur Durchführung dieses Verfahrens bereitgestellt werden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 1, einen Keramikpreßofen nach Anspruch 5 und eine Muffel nach Anspruch 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Preßkeramikobjekten in der Dentaltechnik geht von den folgenden aus dem Stand der Technik bereits bekannten Schritten aus: Nach dem Herstellen eines Wachsobjektes und dessen Einbetten in einer Muffel, wird die Muffel in einen Vorwärmofen eingebracht und das Wachs ausgeschmolzen. Nach dem Einführen der keramischen Masse in Form von Keramikpellets und dem Preßstempel, werden Muffel, Keramikpellet und Preßstempel im Preßofen erwärmt. Nach dem eigentlichen Preßvorgang erfolgt das Abkühlen der Muffel mit dem darin enthaltenen Keramikobjekt. Erfindungsgemäß wird nun im Bodenbereich der Muffel ein für Wärmestrahlen (von den Heizwendeln) durchlässiger Freiraum gebildet, wodurch der Bodenbereich gleichmäßiger durchwärmt wird, ohne eine aufwändige Bodenheizung zu verwenden. Die Wärmestrahlen werden somit ins Innere der Muffel und damit in die direkte Nähe zur Objektposition geleitet, so daß dort eine gute Fließfähigkeit der Keramikmasse gewährleistet wird. Fehler der Keramikobjekte, die auf eine unzureichende Fließfähigkeit der Keramikmasse und damit auf eine zu niedrige Preßtemperatur zurückzuführen sind, werden dadurch vermieden.

Weiterhin ist vorteilhaft, daß durch das erfindungsgemäße Verfahren die Aufwärmzeit verkürzt wird, so daß der Zeitablauf beim Herstellen von zahntechnischen Preßkeramikobjekten weiter optimiert werden kann. Auch unnötige Energieverluste, bedingt durch zu lange Heizraten, werden dadurch vermieden. Ferner werden Überhitzungen vermieden, die zu Schädigungen des Keramikmaterials und somit zur Verschlechterung der Oberflächenqualität bis hin zu Fehlpressungen führen können. Durch den besseren Zugang der Wärmestrahlung zur Bodenfläche der Muffel wird erreicht, dass die Eingabe-Temperatur (Soll) und die Ist-Temperatur in der Nähe der Keramik-Objekte besser übereinstimmen. Damit ist sowohl beim Durchwärmen unterschiedlicher Pressmuffelgrößen, als auch beim

Brennen von Keramik in Multifunktionsöfen eine genaue und zuverlässige Temperaturführung möglich.

Dabei ist bevorzugt, dass der Freiraum bzw. kleine Auflageflächen (Standfüße) einstückig mit der Preßmuffel beim Gießen der Einbettmasse gebildet werden. Wird kein Reflektorkörper eingesetzt, kann die Preßmuffel am Boden zusätzlich zu den äußeren Standfüßen auch einen mittleren Standfuß oder eine Erhebung in Form eines Mittelzapfens aufweisen. Die Wärmestrahlung der Heizwendeln gelangt zwischen den äußeren Standfüßen hindurch, direkt auf den Mittelzapfen der Preßmuffel und kann somit über den Boden in das Zentrum der Preßmuffel weitergeleitet werden. Vorzugsweise ist weiterhin der Preßsteller des Keramikpreßofens so ausgeführt, dass ein Wärme-Reflektorkörper integriert ist oder eingelegt werden kann. Durch diesen Wärme-Reflektorkörper in Form einer Kegelspitze wird die Temperaturverteilung in der darauf aufgesetzten Muffel weiter vergleichmäßigt. Diese Kegelspitze steht vorzugsweise von der Bodenplatte etwas vor, so daß sie in den Freiraum der Muffel hineinragt. Somit wird die von der Seite kommende Wärmestrahlung auf den Boden der Muffel reflektiert. Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Preßofens in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Muffel, ist eine einfache Temperaturvergleichmäßigung im Inneren der Muffel und damit in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Objektformen möglich.

Die erfindungsgemäße Muffel dient insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dabei weist die Muffel an der unteren Stirnfläche (gegenüber dem Preßkanal zum Einführen des Preßstempels und des bzw. der Keramikpellets) einen Freiraum mit mehreren podestartigen Stelzen auf. Auf diese Weise kann die Wärmestrahlung ins Innere der Muffel geführt werden, so daß die Temperatur in direkter Nähe des bzw. der Objekte vergleichmäßigt wird. Durch diese vorteilhafte Gestaltung kann die Temperatur innerhalb der Muffel auch in unmittelbarer Nähe der Preßkanäle und der Objektformen weitgehend konstant gehalten werden.

Zum Herstellen einer erfindungsgemäßen Muffel wird eine kronenförmige Muffellehre verwendet, mit denen der Freiraum in

der Muffel formbar ist. Nach dem Aushärten der Einbettmasse verbleibt der gewünschte Freiraum mit den stützenden Stelzen, zwischen denen hindurch die Wärmestrahlen bis in das Zentrum des Bodenbereiches dringen können. Dabei ist im Zentrum vorzugsweise eine Erhebung als Mittelzapfen in der Bodenfläche der fertigen Muffel ausgebildet, da auf diese Art und Weise auch Wärmestrahlen direkt auftreffen und in die Muffel bzw. deren Boden weitergeleitet werden können.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert und beschrieben werden. Es zeigen:

- Fig. 1     die Elemente einer Muffelform in Vorderansicht und teilweise geschnitten (C);
- Fig. 2     einen Schnitt durch eine zusammengebaute Muffelform;
- Fig. 3     ein Ausführungsbeispiel einer zugehörigen Muffellehre;
- Fig. 4     ein weiteres Ausführungsbeispiel einer zugehörigen Muffellehre in Perspektivansicht;
- Fig. 5     eine Teilansicht einer Brennkammer eines erfindungsgemäßen Keramikpreßofens mit eingesetzter Muffel in drei Varianten;
- Fig. 6     eine abgewandelte Ausführung;
- Fig. 6a    einen Untersatz; und
- Fig. 7     eine weitere Variante.

Fig. 1 zeigt schematisch die einzelnen Elemente einer Muffelform. In Fig. 1A ist eine Muffelbasis 10 dargestellt, in Fig. 1B eine Muffellehre 20 und in Fig. 1C ein Schnitt durch eine Manschette 30. Die Muffelbasis 10 besteht aus einem Bodenring 11, auf deren Anschlagfläche 15 die Manschette 30 aufgesetzt wird. Ferner weist sie einen Muffelboden 12 auf, deren Oberseite 16 die Stirnfläche der fertigen Muffel abbildet. Weiterhin weist die Muffelbasis 10 einen stiftförmigen Anguß bzw. Preßstempelkanal 13 (genauer: dessen Negativform als Platzhalter) auf (vgl. Fig. 2). Am oberen Ende des Preßstempelkanals 13 ist eine Anwachsfläche 14 vorgesehen, auf welche die Wachsobjekte aufgewachst werden. Die Muffellehre 20 (Fig. 1B) weist einen Deckelring 21 auf, an dessen Ringfläche die Manschette 30 anliegt. Weiterhin weist sie ein Volumen 22 zur Verdrängung der Einbettmasse auf, dessen

Oberfläche den Boden der späteren Pressmuffel abbildet. Das Volumen weist an seinem Umfang mehrere Ausnehmungen 23 auf. Diese Ausnehmungen bilden die Negativform für die späteren Stelzen oder Standfüße 24, die für die Bildung des Freiraumes 25 zwischen dem Boden der Pressmuffel und dem Pressteller vorgesehen sind. Zur Erleichterung der Entformung der Pressmuffel sind die Seitenflächen der Ausnehmungen 23 vorzugsweise konisch ausgebildet. Eine Ausnehmung 23 A ist die Negativform für einen späteren Mittelzapfen E der Pressmuffel, der gegebenenfalls vorgesehen werden kann. Zugehörige Bohrungen 23 B dienen zur Entlüftung beim Füllen der Ausnehmungen 23. Ebenfalls kann die Oberfläche des Volumens 22 durch kugelsegmentförmige Erhebungen ausgebildet sein, die in der Positivform am Boden der Pressmuffel einen gewölbeartigen Aufbau ergeben.

Die Manschette 30 ist im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 eine Gummimanschette mit einer Wandung 31. Die Manschette 30 wird mit ihrer unteren Kante 32 auf die Anschlagfläche 15 der Muffelbasis 10 aufgesetzt. Auf die obere Kante 33 wird dann die Muffellehre 20 aufgesetzt. Die Einbettmasse wird in die Öffnung 34 der Muffel 30 eingegossen. Anstelle einer Gummimanschette, wie in Fig. 1 und 2 kann jedoch auch jede andere Manschette verwendet werden, insbesondere eine Papiermanschette unter Verwendung eines Eingießbringes (Muffelring).

Fig. 2 zeigt die Muffelform der Fig. 1 in zusammengebautem Zustand. Die geschnitten dargestellte Muffelform 1 besteht somit aus den Elementen Muffelbasis 10, Muffellehre 20 und Manschette 30. Der Schnitt durch die Muffelform 1 zeigt ferner hier zwei auf der Anwachsfläche 14 (vgl. Fig. 1) fixierte Modelle 40, die mit jeweils einem Angußkanal 41 an einem Wachsberg 42 fixiert ist. Die so fertiggestellte Muffel aus Einbettmasse ist durch eine gestrichelte Linie und punktierte Füllung angedeutet und mit dem Bezugszeichen 50 gekennzeichnet. Diese Muffel 50 wird dann um 180° gedreht und "Überkopf" in den in Fig. 5 dargestellten Keramikpreßofen eingestellt.

Die Fig. 3 und 4 zeigen abgewandelte Ausführungsbeispiele der Muffellehre 20. Diese Muffellehren 20 weisen, wie bereits in



Fig. 1 gezeigt, jeweils einen Deckelring 21 und Muffeldeckel 22 auf. Weiterhin sind stegförmige, bevorzugt radial verlaufende Erhöhungen 23 vorgesehen, die die jeweilige Ausnehmung für die Stelzen oder Standfüße 24 bzw. den Mittelzapfen E in der Muffel 50 abbilden. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 ist die mittlere Erhöhung 23 in Form einer Abrundung ausgebildet, die dann die in Fig. 2 gezeigte zentrale Erhöhung E abbildet (vgl. auch Fig. 5C). Die Erhöhungen 23 in Fig. 4 weisen die Form von Kegelstümpfen auf, die vom Umfang des Muffeldeckels 22 her radial einwärts verlaufen, jedoch nur etwa ein Drittel des Radius, um die in Fig. 2 gezeigten Stelzen 24 unter Verbleib eines Freiraumes 25 abzubilden. Die Anzahl der vorgesehenen Erhöhungen kann an die Anzahl der Preßobjekte angepasst sein, so daß die Temperatur im Inneren der Muffel 50 in Nähe des jeweiligen Objekts ausreichend genau vergleichmäßigt wird, wodurch sich zudem auch eine gleichmäßigere und raschere Durchwärmung der Muffel ergibt. Darüber hinaus können auch mehr als drei Ausnehmungen vorgesehen sein. Auch die Form der Ausnehmungen und damit die Form der Erhöhungen bzw. Standfüße ist weitgehend beliebig wählbar, soweit am Bodenbereich (in Fig. 2 noch vor der Drehung an der Oberseite) der Muffel 50 ein "Luftraum" bzw. Freiraum 25 für den direkten Durchgang der von den Heizwendeln H (vgl. nachfolgende Fig. 5) abgestrahlten Wärmestrahlen verbleibt, wie dies dort mit Pfeilen zur zentralen Erhebung E angedeutet ist.

Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt aus der Brennkammer eines Keramikpreßofen in drei Varianten. In Fig. 5A zeigen die Pfeile die von den Heizwendeln H ausgehende Wärmestrahlung, die zwischen den Stelzen 24 in den Freiraum 25 am Boden der Preßmuffel gelangen, und somit für eine schnellere und gleichmäßigere Erwärmung am Boden der Preßmuffel sorgen als bei vollflächiger Auflage der Muffel auf dem Preßteller B bzw. einem Inlay C im Preßteller B.

In Fig. 5B wird zusätzlich ein Reflektorkörper R (z. B. aus Quarzglas) zentral unter dem Boden der Preßmuffel platziert. Die Wärmestrahlung trifft auf den vorzugsweise kegelförmigen Reflektorkörper und wird nach oben zum Boden der Preßmuffel, in Richtung des Objekthohlraumes umgelenkt.

Fig. 5C zeigt die einstückige Ausbildung der Preßmuffel mit einem Mittelzapfen oder mittlerem Standfuß E. Die Wärmestrahlung trifft hierbei wiederum zwischen den äußeren Stelzen 24 hindurch direkt auf den mittleren Standfuß E. Die zugeführte Wärme wird vom Standfuß E ausgehend in die Preßmuffel 50 weitergeleitet.

Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt aus der Brennkammer eines Keramikpreßofens, wobei der Freiraum 25 unter dem Boden der Muffel 50 durch einen separaten Untersatz 60 gebildet wird. Die Wärmestrahlung gelangt wie bei einstückiger Ausbildung der Standfüße mit der Preßmuffel in den Freiraum 25, wie dies mit einem Pfeil angedeutet ist.

Fig. 6a zeigt ein Ausführungsbeispiel für diesen Untersatz 60 in Perspektivdarstellung.

Fig. 7 zeigt einen weiteren Ausschnitt aus der Brennkammer eines Keramikpreßofens, bei dem der Untersatz durch spezielle Gestaltung des Preßteller-Inlays ausgebildet ist. Der Freiraum 25 unterhalb der Muffel 50 resultiert dabei aus kleineren Standflächen (Erhebungen) des Preßtellers bzw. des Inlays.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Preßkeramik in der Dentaltechnik, mit den Schritten des Herstellens einer Muffel, des Einbringens der Muffel in einen Keramikpreßofen, des Erwärmsens eines Keramikpellets und des Pressens eines Preßkeramikobjektes, dadurch gekennzeichnet, daß im Bodenbereich der Muffel (50) ein für Wärmestrahlen durchlässiger Freiraum (25) ausgebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Freiraum (25) beim Herstellen der Muffel (50) ausgebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Freiraum (25) durch Standfüße (24) umgrenzt wird, die insbesondere einstückig mit der Muffel (50) ausgebildet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Muffel (50) auf einen Preßteller (B) des Keramikpreßofens zentriert aufgesetzt wird.
5. Keramikpreßofen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Preßteller (B) ein Wärme-Reflektorkörper (R) integriert bzw. eingesetzt ist oder der Freiraum (25) durch Gestaltung des Preßtellers (B) oder eines Preßteller-Inlays (C) mit erhöhten Standfüßen (24) gebildet wird.

6. Keramikpreßofen nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Wärme-Reflektorkörper (R) eine Kegelform aufweist.
7. Keramikpreßofen nach Anspruch 5 oder 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Muffel (50) zentriert auf den Wärme-Reflektorkörper  
(R) aufsetzbar ist.
8. Muffel, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach  
Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Muffel (50) in ihrem Bodenbereich einen Freiraum (25)  
mit mehreren Stelzen (24) aufweist.
9. Muffel nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
benachbart zu zumindest einem Preßkeramikobjekt (40) eine  
Erhebung (E) angeordnet ist, insbesondere in Form eines  
zentralen Mittelzapfens.
10. Muffel nach Anspruch 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Freiraum (25) im Bodenbereich der Muffel (50)  
gewölbeartig ausgebildet ist.
11. Muffel nach Anspruch 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
mehrere Erhebungen (E), insbesondere zwei oder drei  
ausgebildet sind.
12. Muffel nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Freiraum (25) durch einen unter die Muffel (50)  
unterlegbaren Untersatz (60) gebildet ist.

1/4

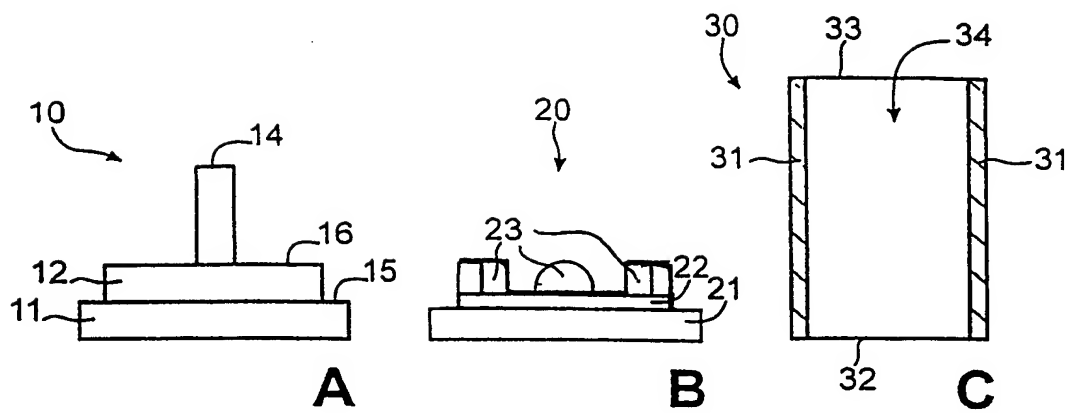


Fig. 1

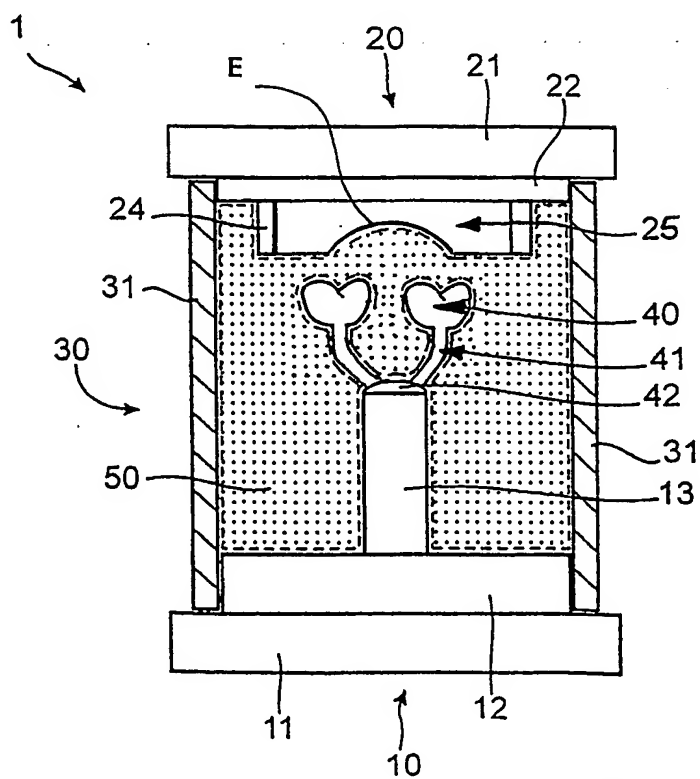


Fig. 2

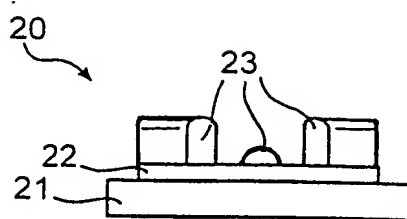


Fig. 3

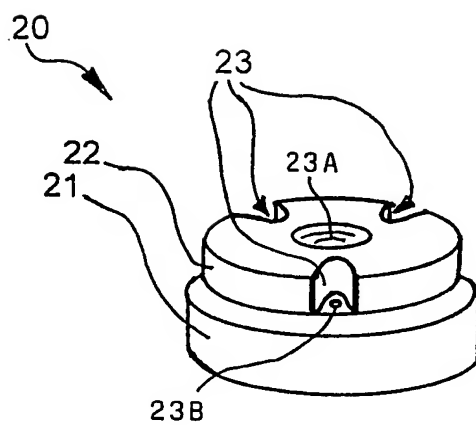


Fig. 4

3/4

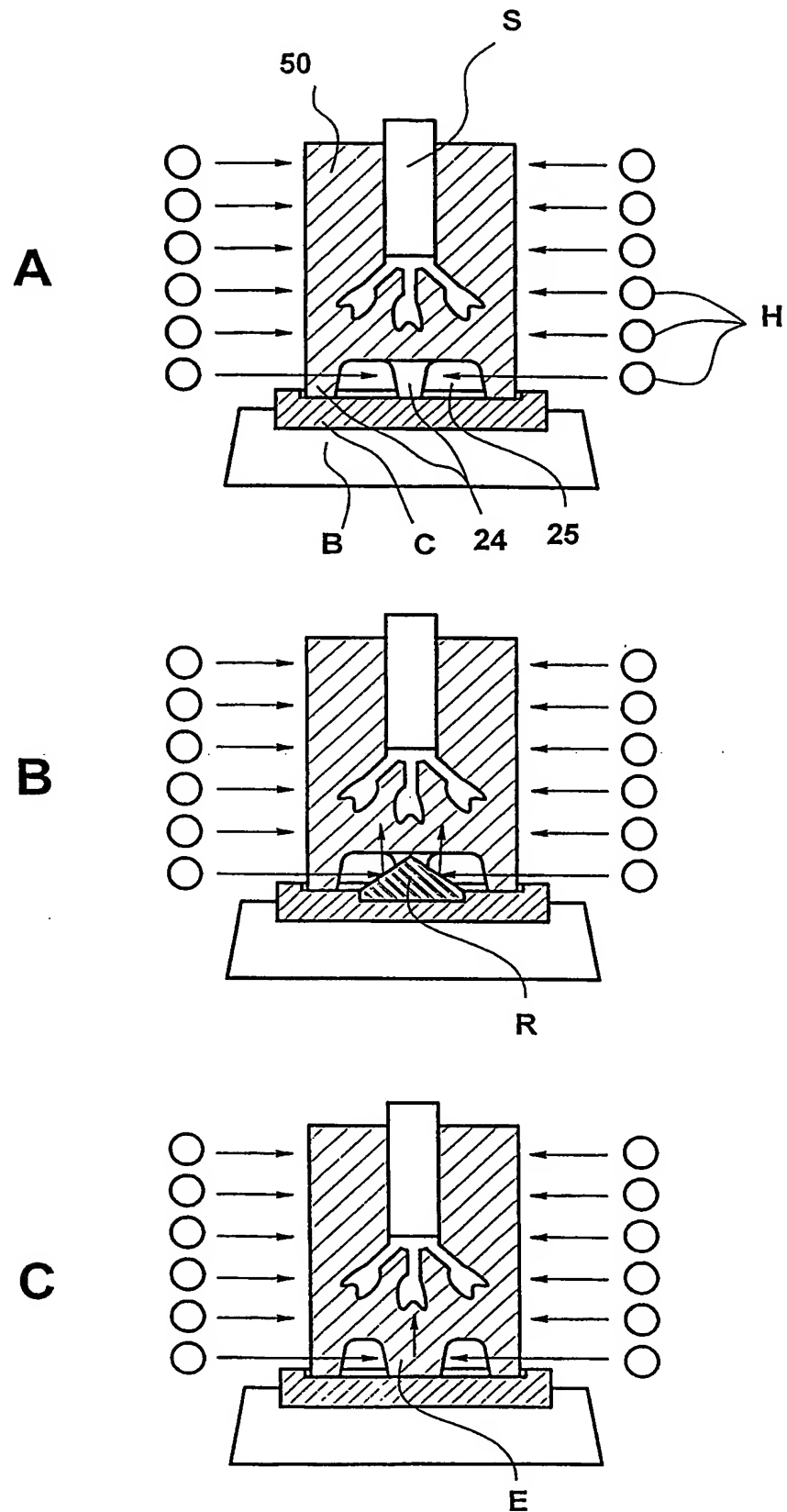


Fig. 5

4/4

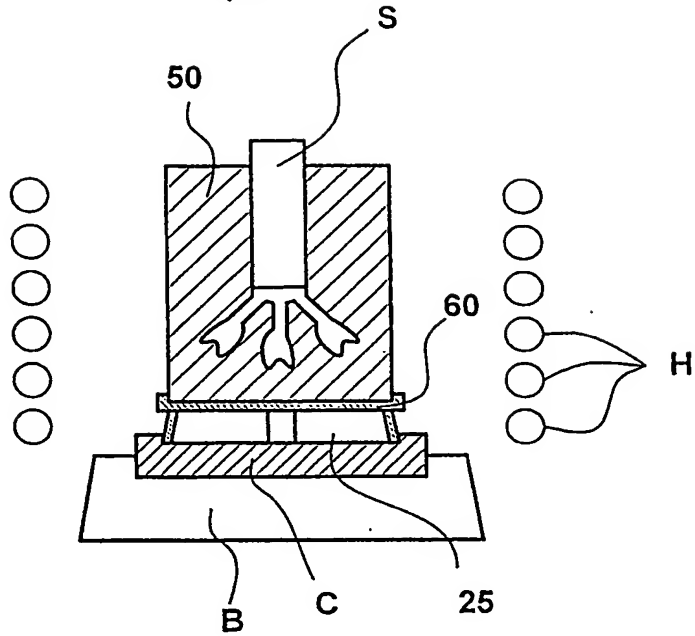


Fig. 6

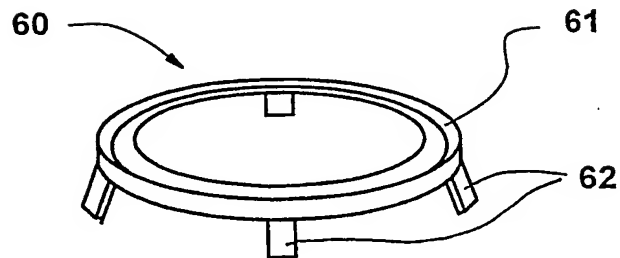


Fig. 6a

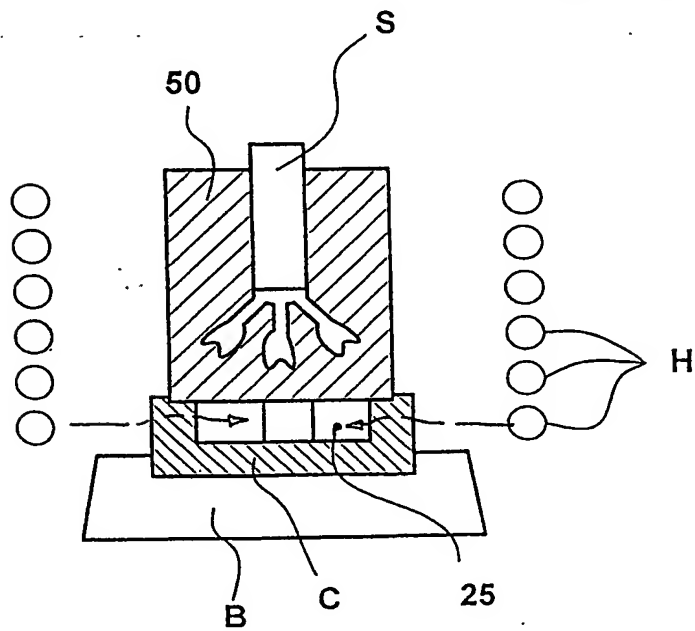


Fig. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/09051

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61C13/20 F27B17/02 F27D5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C F27B F27D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 935 950 A (TOKUYAMA CORP ;YAMATO SCIENT CO LTD (JP)) 18 August 1999 (1999-08-18) column 1, line 5-8 column 6, line 37-52 figures 1,4,5	5,7
Y	---	1,4
X	US 1 834 353 A (SHOUDY CHESTER P) 1 December 1931 (1931-12-01) page 2, line 18-37 figure 1	8,12
Y	---	1,4
X	US 2 171 778 A (YANTIS GEORGE A) 5 September 1939 (1939-09-05) page 3, line 70 -page 4, line 5 figures 1,2	8
	-----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2004

Date of mailing of the international search report

29/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chabus, H

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/09051

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0935950	A	18-08-1999	JP 11226976 A 24-08-1999
			DE 69900368 D1 29-11-2001
			DE 69900368 T2 04-07-2002
			EP 0935950 A1 18-08-1999
			US 6206671 B1 27-03-2001
US 1834353	A	01-12-1931	NONE
US 2171778	A	05-09-1939	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09051

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A61C13/20 F27B17/02 F27D5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61C F27B F27D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
X	EP 0 935 950 A (TOKUYAMA CORP ;YAMATO SCIENT CO LTD (JP)) 18. August 1999 (1999-08-18) Spalte 1, Zeile 5-8 Spalte 6, Zeile 37-52 Abbildungen 1,4,5	5,7
Y	---	1,4
X	US 1 834 353 A (SHOUDY CHESTER P) 1. Dezember 1931 (1931-12-01) Seite 2, Zeile 18-37 Abbildung 1	8,12
Y	---	1,4
X	US 2 171 778 A (YANTIS GEORGE A) 5. September 1939 (1939-09-05) Seite 3, Zeile 70 -Seite 4, Zeile 5 Abbildungen 1,2	8
	-----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Januar 2004

Abmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chabus, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/09051

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0935950	A	18-08-1999	JP	11226976 A	24-08-1999
			DE	69900368 D1	29-11-2001
			DE	69900368 T2	04-07-2002
			EP	0935950 A1	18-08-1999
			US	6206671 B1	27-03-2001
-----					
US 1834353	A	01-12-1931	KEINE		
-----					
US 2171778	A	05-09-1939	KEINE		
-----					